

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 865 377**

②① N° d'enregistrement national : **04 00747**

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : A 61 B 17/70

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②② Date de dépôt : 27.01.04.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 29.07.05 Bulletin 05/30.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *MEDICREA Société anonyme* — FR.

⑦② Inventeur(s) : CLEMENT YVES, FIERE VINCENT,  
TAYLOR JEAN, ADAM YVES et VILLARET BERNARD.

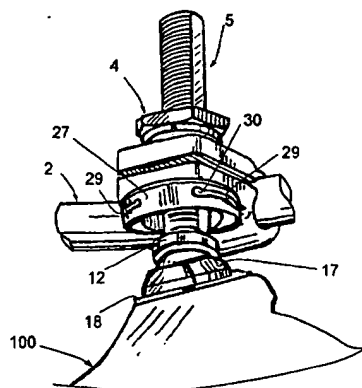
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ **MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE VERTEBRALE.**

⑤⑦ Ce matériel comprend des organes d'ancrage osseux,  
une ou deux tiges de liaison (2), et des pièces de connexion  
(3) de cette ou ces tiges (2) à ces organes d'ancrage, au  
moins un de ces organes d'ancrage et de ces pièces de  
connexion (3) étant du type "polyaxial".

Selon l'invention, au moins un parmi ledit organe d'an-  
crage (1) et ladite pièce de connexion (3) de type "polyaxial"  
comprend au moins une pièce ou une partie de pièce (27,  
31) à structure élastiquement déformable, interposée, après  
montage, entre ladite pièce de connexion (3) et ledit organe  
d'ancrage (1), cette pièce ou une partie de pièce (27, 31) à  
structure élastiquement déformable permettant une mobilité  
de la pièce de connexion (3), et donc de la tige de liaison (2),  
par rapport à l'organe d'ancrage (1), avec amortissement.



La présente invention concerne un matériel d'ostéosynthèse vertébrale.

Un matériel d'ostéosynthèse vertébrale comprend généralement des organes d'ancrage osseux, tels que des vis pédiculaires ou des crochets lamaires, une ou deux tiges de liaison, destinées à être reliées à ces organes d'ancrage, et des pièces de connexion de cette ou ces tiges de liaison à ces organes d'ancrage. Le matériel peut également comprendre des traverses réglables en longueur, qui relient transversalement deux tiges de liaison parallèles pour maintenir ces tiges l'une par rapport à l'autre.

Dans un type de matériel existant, chaque organe d'ancrage comprend un pion proximal fileté sur lequel peut être vissé un écrou, et chaque pièce de connexion peut être sous forme d'un étrier comprenant une partie arrondie destinée à entourer une tige de liaison et deux ailes parallèles percées de trous. Ces ailes sont destinées à être engagées sur ledit pion proximal fileté et à être serrées, au moyen de cet écrou, contre une surface d'appui aménagée sur l'organe d'ancrage, ce serrage provoquant le serrage de ladite partie arrondie autour de la tige de liaison et assurant ainsi l'immobilisation longitudinale de cette tige par rapport à l'organe d'ancrage. Les organes d'ancrage et pièces de connexion peuvent être de type "monoaxial", c'est-à-dire ne permettant pas, avant serrage, une articulation de la pièce de connexion par rapport à la partie destinée à être insérée dans l'os, ou peuvent être de type "polyaxial", c'est-à-dire permettant une telle articulation avant serrage.

Les matériels d'ostéosynthèse vertébrale existants sont destinés à immobiliser deux vertèbres l'une par rapport à l'autre, pour éliminer tout mouvement relatif de ces vertèbres, susceptible d'être douloureux, ou pour rétablir la position adéquate d'une vertèbre par rapport à l'autre. Pour l'obtention de cette immobilisation, ces matériels sont conçus pour assurer un assemblage parfaitement rigide des tiges de liaison avec les organes d'ancrage.

Cet assemblage rigide peut cependant ne pas être souhaitable dans tous les cas. Il conduit en particulier à l'exercice de sollicitations importantes au niveau des zones osseuses d'ancrage desdits organes d'ancrage, ainsi qu'à des sollicitations augmentées au niveau des articulations vertébrales situées

de part et d'autre du segment vertébral traité, qui peuvent conduire à des dégénérescences de ces articulations. En outre, il n'est pas adapté à des traitements d'affections non dégénératives, notamment au traitement de scolioses chez des patients jeunes.

5 La présente invention vise à remédier à ces inconvénients essentiels.

Le matériel concerné comprend, de manière connue en soi, des organes d'ancrage osseux, tels que des vis pédiculaires ou des crochets lamaires, une ou deux tiges de liaison, destinées à être reliées à ces organes d'ancrage, et des pièces de connexion de cette ou ces tiges à ces organes d'ancrage, au  
10 moins un de ces organes d'ancrage et de ces pièces de connexion étant du type "polyaxial", c'est-à-dire permettant une articulation de la pièce de connexion par rapport à l'organe d'ancrage, des moyens de serrage étant prévus pour immobiliser une tige de liaison dans la pièce de connexion que reçoit cet organe d'ancrage.

15 Selon l'invention, au moins un parmi ledit organe d'ancrage et ladite pièce de connexion de type "polyaxial" comprend au moins une pièce ou une partie de pièce à structure élastiquement déformable, interposée, après montage, entre ladite pièce de connexion et ledit organe d'ancrage, cette  
20 pièce ou une partie de pièce à structure élastiquement déformable permettant une mobilité de la pièce de connexion, et donc de la tige de liaison, par rapport à l'organe d'ancrage, avec amortissement.

Ainsi, dans le matériel selon l'invention, ladite pièce de connexion n'est pas immobilisée par rapport à l'organe d'ancrage mais peut jouer vis-à-vis de celui-ci, afin d'autoriser des mouvements limités des vertèbres. Les  
25 sollicitations exercées sur les zones osseuses d'ancrage de l'organe d'ancrage sont ainsi notablement réduites, de même que les risques de sur-sollicitations au niveau des articulations vertébrales situées de part et d'autre du segment vertébral traité.

Lesdits moyens de serrage peuvent être conçus pour serrer la pièce de  
30 connexion contre ladite pièce ou une partie de pièce à structure élastiquement déformable et pour serrer cette pièce ou une partie de pièce contre l'organe d'ancrage.

Le jeu de la pièce de connexion est alors rendu possible uniquement par la déformation de ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable.

5 L'organe d'ancrage peut comprendre sinon une surface formant une butée axiale, contre laquelle vient reposer la pièce de connexion, lesdits moyens de serrage serrant cette pièce de connexion contre cette surface.

L'immobilisation de la tige de liaison par rapport à la pièce de connexion est ainsi réalisée indépendamment de tout serrage de ladite pièce ou partie de pièce élastiquement déformable.

10 Ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable peut être conformée de manière à réaliser un amortissement du mouvement de la pièce de connexion sur l'ensemble du débattement de cette pièce de connexion, notamment en étant en un matériau compressible. Cette pièce ou  
15 partie de pièce peut également être conformée pour réaliser cet amortissement seulement dans les positions extrêmes de ce débattement. Selon une forme de réalisation possible de l'invention dans ce deuxième cas, ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable est formée par une paroi circulaire raccordée à la pièce de connexion, cette paroi comprenant au moins une fente transversale qui la traverse, aménagée sur un  
20 côté de cette paroi selon une direction sensiblement perpendiculaire à celle qu'occupe une tige de liaison quand cette tige est engagée dans la pièce de connexion, cette fente permettant une réduction de l'épaisseur de cette paroi circulaire lorsqu'une contrainte est exercée sur cette paroi dans le sens axial, du côté où se trouve la fente.

25 Avantageusement, ladite paroi circulaire comprend deux fentes aménagées sur deux de ses côtés opposés, permettant un amortissement sur ces deux côtés.

L'organe d'ancrage peut comporter un pion proximal articulé ; les parois du pion proximal et de l'organe d'ancrage qui glissent l'une contre l'autre lors  
30 du débattement de ce pion peuvent alors comporter un revêtement lisse et résistant, propre à résister à de très nombreux mouvements de glissement de ces parois l'une contre l'autre, tel qu'un revêtement en céramique ou en nitrure de titane.

Lorsque l'articulation de ce pion proximal est réalisée par glissement de faces en forme de sphère ou de portions de sphère l'une contre l'autre, avantageusement, ces faces présentent un diamètre nettement supérieur à celui du pion proximal, notamment au moins du double du diamètre de ce pion, afin d'augmenter la surface de contact de ses faces l'une avec l'autre.

Les frottements s'exercent ainsi sur des surfaces augmentées, réduisant le risque d'usure desdites faces.

Selon une autre forme de réalisation possible de l'invention, le matériel comprend, outre les moyens de serrage prévus pour immobiliser une tige de liaison dans la pièce de connexion que reçoit l'organe d'ancrage, des deuxièmes moyens de serrage permettant de serrer, indépendamment du serrage réalisé par lesdits moyens de serrage, ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable entre la pièce de connexion et l'organe d'ancrage.

Lesdits deuxièmes moyens de serrage peuvent ainsi être serrés de manière contrôlée, par exemple au moyen d'un tournevis dynamométrique, selon le degré d'amortissement recherché en fonction des caractéristiques du patient (état des disques intervertébraux, degré d'instabilité vertébrale, poids), puis lesdits moyens de serrage sont serrés pour immobiliser la tige dans la pièce de connexion.

Le matériel peut comporter des moyens formant repère permettant de repérer différents degrés de serrage de ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable entre la pièce de connexion et l'organe d'ancrage, et permettre ainsi le serrage contrôlé précité.

L'organe d'ancrage peut comprendre une pièce à structure élastiquement déformable et la pièce de connexion peut comporter une autre pièce à structure élastiquement déformable, ces deux pièces venant porter l'une contre l'autre au cours du serrage.

Par ailleurs, au moins une tige de liaison du matériel peut comprendre :

- une partie de tige comportant une pièce à structure élastiquement déformable et un pion articulé,
- une autre partie de tige comprenant une zone d'appui contre cette pièce à structure élastiquement déformable, et

- des moyens de serrage pour serrer cette zone d'appui contre cette pièce à structure élastiquement déformable.

La tige de liaison peut ainsi également présenter un degré de souplesse élastique.

5       Ladite zone d'appui peut comporter également une pièce à structure élastiquement déformable.

L'invention sera bien comprise, et d'autres caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront, en référence au dessin schématique annexé, représentant, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes de réalisation  
10 de pièces que comprend le matériel qu'elle concerne.

La figure 1 est une vue partielle d'une vis pédiculaire polyaxiale et d'une tige de liaison que comprend ce matériel, et, en coupe transversale, d'une pièce de connexion et d'un écrou permettant d'assembler une tige de liaison à cette vis, avant montage ;

15       la figure 2 est une vue de ces pièces similaire à la figure 1, après montage ;

la figure 3 est une vue de ces pièces similaire à la figure 2, selon une direction perpendiculaire à celle selon cette figure 2, dans une position ;

la figure 4 est une vue de ces pièces similaire à la figure 3, dans une  
20 deuxième position ;

la figure 5 est une vue de ces pièces similaire à la figure 3, dans une troisième position ;

la figure 6 est une vue des mêmes pièces en perspective, après mise en place de la vis dans une vertèbre et avant serrage définitif ;

25       la figure 7 est une vue de ces pièces similaires à la figure 6, après serrage définitif ;

la figure 8 est une vue similaire à la figure 1 des mêmes pièces du matériel, selon une deuxième forme de réalisation, avant montage ;

la figure 9 est une vue similaire à la figure 2 de ces pièces, après  
30 montage ;

la figure 10 est une vue en coupe partielle d'une tige de liaison, avant assemblage ;

la figure 11 est une vue similaire à la figure 10, après assemblage ;

la figure 12 est une vue partielle, en coupe, d'une troisième forme de réalisation de l'invention, incluant une vis pédiculaire, une tige de liaison, une pièce de connexion en forme de "tulipe" et un écrou permettant d'assembler la tige de liaison à cette pièce de connexion, et

5 la figure 13 est une vue partielle, en coupe, d'une quatrième forme de réalisation de l'invention, incluant une vis pédiculaire polyaxiale, une tige de liaison, une pièce de connexion et un écrou permettant d'assembler la tige de liaison à cette vis.

La figure 1 représente une vis pédiculaire polyaxiale 1, une tige 2 de  
10 liaison de plusieurs de ces vis 1, une pièce 3 de connexion de cette tige 2 à une de ces vis 1 et un écrou 4 permettant d'assembler la tige de liaison 2 à cette vis 1.

La vis 1 comprend un pion proximal fileté 5 et un corps de vis distal fileté 6. Le pion 5 est destiné à recevoir la pièce 3 engagée sur lui et l'écrou 4  
15 vissé sur lui tandis que le corps 6 est destiné à être inséré dans le pédicule 100 d'une vertèbre, comme le montrent les figures 6 et 7.

Le pion 5 présente une partie cylindrique fileté 10, une tête distale élargie 11 et une collerette 12 formant une surface de butée.

La partie 10 présente une zone 15 de diamètre réduit, permettant de  
20 casser sa portion proximale après mise en place et serrage de l'écrou 4, comme cela apparaît par comparaison des figures 2 et 3.

La tête 11 présente un diamètre double du diamètre de la partie 10 et a une forme de calotte sphérique. Cette tête 11 est destinée à être engagée dans une cavité proximale 16 que délimite la zone proximale du corps 6 et à  
25 être retenue dans cette cavité 16 par sertissage d'une paroi proximale 17 que présente ce corps 6. Après sertissage, la paroi 17 est façonnée de manière à présenter une forme proximale hémisphérique. Comme cela apparaît sur la figure 1, les dimensions de la cavité 16 et de l'ouverture délimitée par la paroi 17 après sertissage pour le passage du pion 5 sont telles qu'un débattement  
30 multidirectionnel de ce pion 5 par rapport au corps 6 est possible.

Le corps 6 comprend également une collerette proximale 18, destinée à venir en butée contre le pédicule 100. Cette collerette 18 présente plusieurs

encoches radiales 19, notamment quatre encoches à 90° les unes des autres, permettant le maintien du corps 6 en rotation pendant le serrage de l'écrou 4.

La tige de liaison 2 est cylindrique et présente une rigidité telle qu'elle permet le maintien de plusieurs vertèbres les unes par rapport aux autres.

- 5 Cette tige 2 est toutefois déformable de manière à pouvoir être conformée en fonction de la correction du rachis à réaliser.

- La pièce de connexion 3 comprend une partie arrondie 20 destinée à entourer la tige de liaison 2 et deux ailes latérales parallèles 21 percées de trous pour l'engagement de la pièce 3 sur le pion 5. Ces ailes 21 sont  
10 mutuellement distantes de telle sorte que, dans une position d'écartement, la tige 2 puisse être insérée et puisse coulisser dans la partie 20, et que, dans une position de rapprochement que leur confère le serrage de l'écrou 4, elles serrent la partie 20 autour de la tige 2, immobilisant cette dernière par rapport à la pièce 3.

- 15 Comme le montrent les figures 1 et 2, l'aile 21 proximale présente une cuvette proximale 25 de forme adaptée à la prise d'appui de l'écrou 4, tandis que l'aile 21 distale comprend une cavité circulaire 26 permettant l'engagement de cette aile sur la collerette 12.

- Cette aile 21 distale comprend en outre une paroi circulaire 27 solidaire  
20 d'elle. Cette paroi 27 a une hauteur inférieure à celle de la paroi 17, et délimite une face sphérique concave interne 28 de diamètre supérieur au diamètre de cette paroi 17.

- En outre, deux fentes transversales 29 sont aménagées dans cette paroi 27, sur deux côtés opposés de la paroi 27, et selon une direction sensiblement  
25 perpendiculaire à celle qu'occupe la tige de liaison 2 quand cette tige est engagée dans la partie arrondie 20. Chaque fente 29 s'étend angulairement sur environ 120° de la paroi 27 et se termine par une zone élargie 30 en forme de cercle.

- Comme cela se comprend en référence à la figure 5, les portions distales  
30 de la paroi 27 délimitées par les fentes 29 ont, au niveau de ces zones arrondies 30, une hauteur réduite, telle que ces portions peuvent fléchir au niveau de ces zones 30, permettant ainsi une réduction de la hauteur de la paroi 27.



En pratique, le nombre de vis 1 nécessaire au traitement à réaliser est mis en place dans les pédicules 100 des vertèbres concernées, puis les pièces de connexion 3, avec la tige 2 engagée dans les parties 20, sont placées sur les pions 5, jusqu'à engagement des collerettes 12 dans les

5 cavités 26. Les écrous 4 sont ensuite serrés pour réaliser l'immobilisation de la tige 2 par rapport aux pièces 3 et les portions proximales des pions 5 sont sectionnées.

La venue en butée de chaque pièce 3 contre la collerette 12 correspondante permet de réaliser un serrage de la tige 2 dans cette pièce 3

10 indépendamment de tout serrage de la pièce 3 contre la paroi 17.

Une fois le serrage de l'écrou 4 réalisé, le pion 5 reste ainsi mobile par rapport au corps 6, cette mobilité étant libre tant que la paroi 27 n'est pas venue en butée contre le corps 6 (cf. figure 4) puis étant possible avec déformation de la paroi 27 au-delà, réalisant un amortissement du mouvement

15 du pion 5 dans les angles maximaux de débattement de ce pion. La limite du débattement possible de ce dernier correspond à la venue en contact des bords de la paroi 27 délimitant les fentes 29.

Grâce au diamètre de sa face 28, supérieur au diamètre de la paroi 17, la paroi 27 ne fait pas obstacle au débattement du pion 5.

20 Cette face 28 peut cependant, comme le montre la figure 2, être conformée de manière à venir en appui contre la zone sensiblement hémisphérique de la paroi 17. Les frottements résultant de cet appui réalisent un freinage du mouvement du pion 5, si nécessaire.

Les zones de glissement de la tête 11 contre la paroi 17 et de la face 28

25 contre la paroi 17 peuvent comporter un revêtement lisse et résistant, propre à résister à de très nombreux mouvements de glissement de ces parois l'une contre l'autre, tel qu'un revêtement en céramique ou en nitrure de titane.

Les figures 8 et 9 représentent des pièces 2 à 5 similaires à celles décrites en référence aux figures 1 et 2, les pièces se retrouvant de manière

30 identique ou similaire étant désignées par les mêmes références numériques.

Dans ce cas, la collerette 18 présente un rebord périphérique 30 et contient une pièce 31 sous forme d'une rondelle en matériau à structure élastiquement déformable, notamment en silicone ou en PMMA. Dans

l'exemple représenté, la pièce 3 comporte une pièce 31 similaire, ces deux pièces 31 venant en appui l'une contre l'autre lors du montage.

La pièce 3 peut dans ce cas recevoir complètement un écrou 40 dans la cavité 25 de sa branche proximale 21, cette cavité 25 étant telle que cet écrou  
5 40 peut venir en appui contre la branche 21 distale de la pièce 3 sans appuyer contre la branche 21 proximale.

L'écrou 40 comporte des encoches périphériques 32 pour sa manœuvre en rotation.

Le matériel comprend en outre l'écrou 4, pouvant être vissé sur le pion  
10 proximal 5.

En pratique, l'écrou 40 peut être serré de manière contrôlée, par exemple au moyen d'un tournevis dynamométrique, pour serrer les pièces 31 selon le degré d'amortissement recherché en fonction des caractéristiques du patient (état des disques intervertébraux, degré d'instabilité vertébrale, poids).  
15 L'écrou 4 est ensuite serré pour immobiliser la tige 2 dans la pièce de connexion 3.

Les figures 10 et 11 montrent une tige de liaison 2 du matériel qui comprend :

- une partie de tige 2a comportant une pièce 41 à structure  
20 élastiquement déformable et un pion fileté articulé 5, cette articulation étant réalisée de manière identique à celle décrite précédemment,

- une autre partie de tige 2b, comprenant une zone 42 d'appui contre cette pièce 41 et un alésage taraudé 43 permettant le vissage de cette partie 2b sur le pion 5 pour serrer la zone d'appui 42 contre la pièce 41.

25 La tige de liaison 2 peut ainsi également présenter un degré de souplesse élastique.

La figure 12 montre une vis pédiculaire 1 comprenant une tête hémisphérique 45 qui peut être engagée dans la pièce de connexion 3, laquelle présente la forme d'une "tulipe".

30 La pièce 3 comprend une cavité inférieure hémisphérique de réception de la tête 45, cette cavité permettant l'articulation de la pièce 3 par rapport à la vis 1.

La pièce 3 comprend en outre des encoches pour la réception de la tige 2 et forme des surfaces d'appui pour celle-ci, et un filet supérieur permettant le vissage d'un bouchon fileté 46 d'immobilisation de la tige 2 en elle.

5        Sous la tête 45, la vis 1 comprend un filet sur lequel peut être vissée une collerette 18 de support d'une pièce 31, cette pièce 31 étant comprimée par la pièce de connexion 3 lorsque cette pièce 3 est inclinée par rapport à la vis 1 et permettant ainsi l'amortissement du mouvement de cette pièce 3.

10        La figure 13 montre quant à elle une vis 1 telle que décrite en référence à la figure 1, une pièce 3 similaire à celle décrite en référence à cette figure 1 mais dépourvue de la paroi 27, une pièce 31 sous forme d'une rondelle en matériau à structure élastiquement déformable, notamment en silicone ou en PMMA, une rondelle rigide 50, notamment métallique, présentant un alésage taraudé permettant son vissage sur le pion 5 jusqu'à serrer la pièce 31 entre elle et la partie 6 de la vis, et un écrou 4 tel que décrit en référence à la  
15        figure 1.

20        La rondelle 50 peut être vissée sur le pion 5 jusqu'à réaliser un serrage de la pièce 31 en fonction de l'amortissement recherché. Une fois ce serrage obtenu, la pièce 3, avec la tige 2 engagée en elle, est mise en place sur le pion 5 puis l'écrou 4 est serré de manière à immobiliser la tige par rapport à la pièce 3.

25        Comme cela apparaît de ce qui précède, l'invention fournit un matériel d'ostéosynthèse vertébrale permettant un jeu limité de la pièce de connexion 3, et donc de la tige de liaison 2, par rapport à l'organe 1 d'ancrage à la vertèbre, afin d'autoriser des mouvements limités des vertèbres traitées. Les sollicitations exercées sur les zones osseuses d'ancrage de l'organe d'ancrage sont ainsi notablement réduites, de même que les risques de sur-sollicitations au niveau des articulations vertébrales situées de part et d'autre du segment vertébral traité.

30        Il va de soi que l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite ci-dessus à titre d'exemple mais qu'elle s'étend à toutes les formes de réalisations couvertes par les revendications ci-annexées. Ainsi, l'on ne sortirait pas du cadre de l'invention en remplaçant la paroi 27 par une rondelle

en matériau élastique ou à structure élastique, par exemple sous forme de ressort.

## REVENDEICATIONS

1 – Matériel d'ostéosynthèse vertébrale, comprenant des organes d'ancrage osseux, tels que des vis pédiculaires (1) ou des crochets lamaires, une ou deux tiges de liaison (2), destinées à être reliées à ces organes d'ancrage et à être fixées aux vertèbres au moyen de ceux-ci, et des pièces de connexion (3) de cette ou ces tiges (2) à ces organes d'ancrage, au moins un de ces organes d'ancrage et de ces pièces de connexion (3) étant du type "polyaxial", c'est-à-dire permettant une articulation de la pièce de connexion (3) par rapport à l'organe d'ancrage, des moyens de serrage (4) étant prévus pour immobiliser une tige de liaison (2) dans la pièce de connexion (3) que reçoit cet organe d'ancrage ;

matériel caractérisé en ce qu'au moins un parmi ledit organe d'ancrage (1) et ladite pièce de connexion (3) de type "polyaxial" comprend au moins une pièce ou une partie de pièce (27) à structure élastiquement déformable, interposée, après montage, entre ladite pièce de connexion (3) et ledit organe d'ancrage (1), cette pièce ou une partie de pièce (27, 31) à structure élastiquement déformable permettant une mobilité de la pièce de connexion (3), et donc de la tige de liaison (2), par rapport à l'organe d'ancrage (1), avec amortissement.

2 – Matériel selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe d'ancrage (1) comprend une surface (12, 50) formant une butée axiale, contre laquelle vient reposer la pièce de connexion (3), lesdits moyens de serrage (4) serrant cette pièce de connexion (3) contre cette surface (12).

3 – Matériel selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que ladite pièce (31) ou partie de pièce à structure élastiquement déformable est conformée de manière à réaliser un amortissement du mouvement du pion proximal sur l'ensemble du débattement de ce pion.

4 – Matériel selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que ladite pièce ou partie de pièce (27, 31) à structure élastiquement déformable est conformée de manière à réaliser un amortissement du mouvement de la pièce de connexion (3) seulement dans les positions extrêmes du débattement de cette pièce de connexion.

5 – Matériel selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable est formée par une paroi circulaire (27) raccordée à la pièce de connexion (3), cette paroi (27) comprenant au moins une fente transversale (29) qui la traverse, aménagée sur un côté de cette paroi (27) selon une direction sensiblement perpendiculaire à celle qu'occupe une tige de liaison (2) quand cette tige est engagée dans la pièce de connexion (3), cette fente (29) permettant une réduction de l'épaisseur de cette paroi circulaire (27) lorsqu'une contrainte est exercée sur cette paroi dans le sens axial, du côté où se trouve la fente (29).

6 – Matériel selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite paroi circulaire (27) comprend deux fentes (29) aménagées sur deux de ses côtés opposés, permettant un amortissement sur ces deux côtés.

7 – Matériel selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'organe d'ancrage (1) comporte un pion proximal articulé (5), et en ce que les parois (11, 17) de ce pion proximal (5) et de l'organe d'ancrage (1) qui glissent l'une contre l'autre lors du débattement de ce pion (5) comportent un revêtement lisse et résistant, propre à résister à de très nombreux mouvements de glissement de ces parois l'une contre l'autre, tel qu'un revêtement en céramique ou en nitrure de titane.

8 – Matériel selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'articulation dudit pion proximal (5) est réalisée par glissement de faces (11, 17) en forme de sphère ou de portions de sphère l'une contre l'autre, et en ce que ces faces (11, 17) présentent un diamètre nettement supérieur à celui du pion proximal, notamment au moins du double du diamètre de ce pion.

9 – Matériel selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend, outre les moyens de serrage (4) prévus pour immobiliser une tige de liaison (2) dans la pièce de connexion (3) que reçoit l'organe d'ancrage (1), des deuxièmes moyens de serrage (40, 50) permettant de serrer, indépendamment du serrage réalisé par lesdits moyens de serrage (4), ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable (31) entre la pièce de connexion (3) et l'organe d'ancrage (1).

10 – Matériel selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens formant repère permettant de repérer différents degrés

de serrage de ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable entre la pièce de connexion et l'organe d'ancrage.

11 – Matériel selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'au moins une tige de liaison comprend :

- 5       - une partie de tige comportant une pièce à structure élastiquement déformable et un pion articulé,
- une autre partie de tige comprenant une zone d'appui contre cette pièce à structure élastiquement déformable, et
- des moyens de serrage pour serrer cette surface d'appui contre cette
- 10     pièce à structure élastiquement déformable.

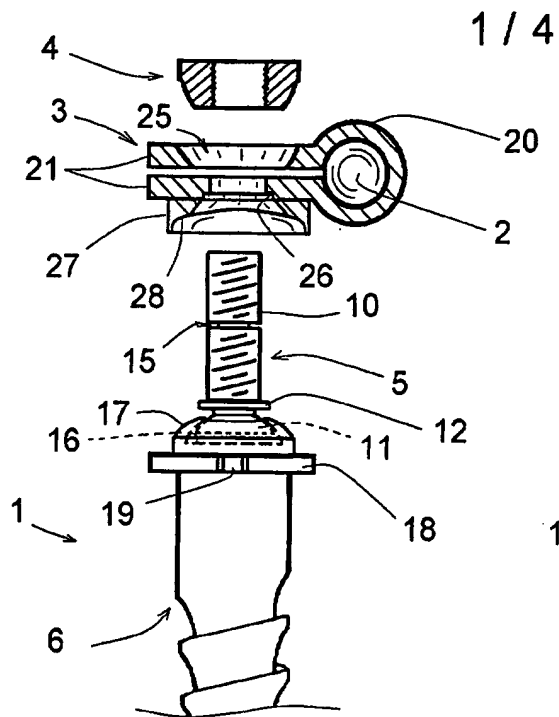


FIG. 1

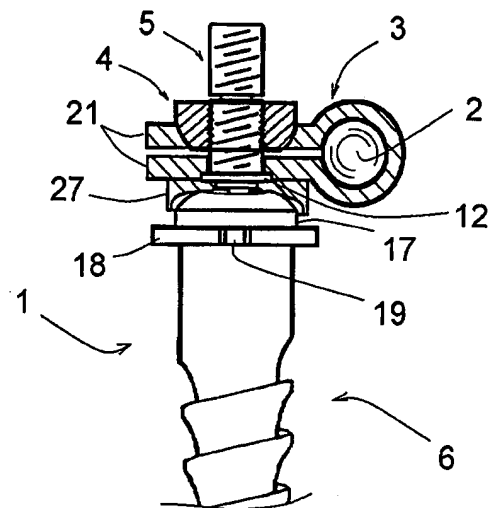


FIG. 2

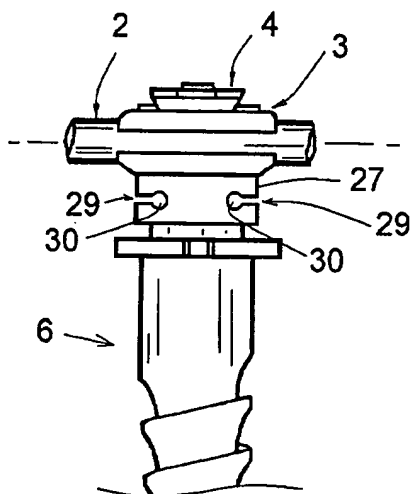


FIG. 3

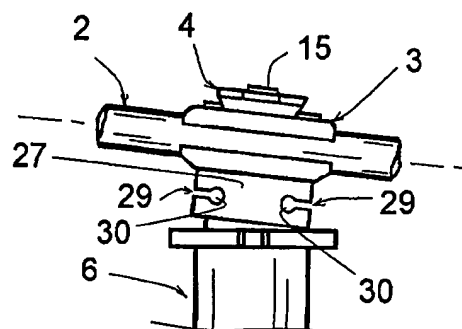


FIG. 4

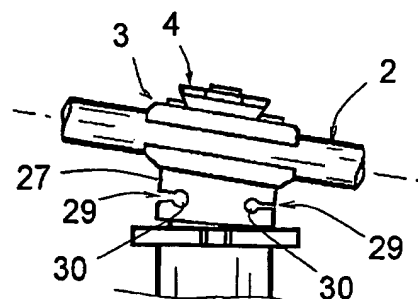


FIG. 5



2 / 4

FIG. 6

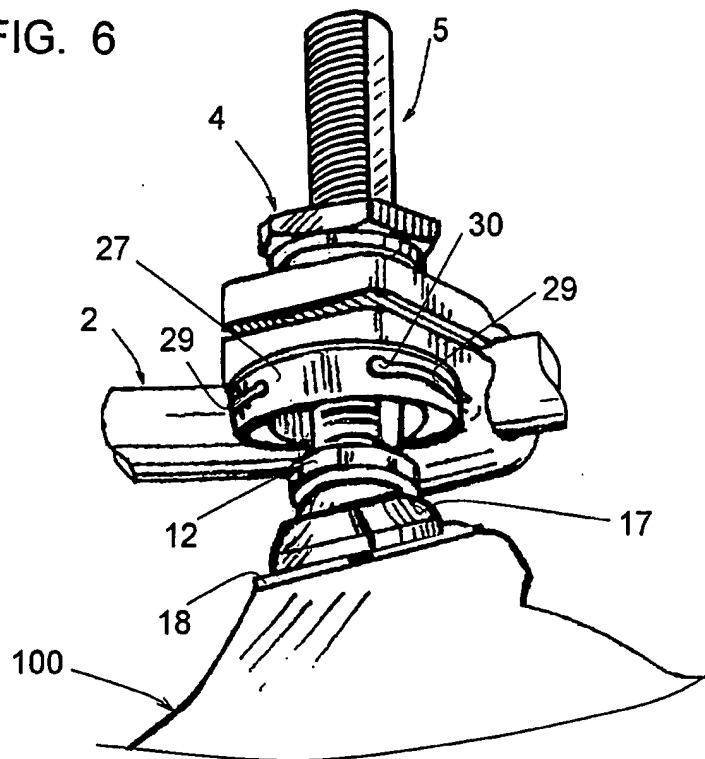
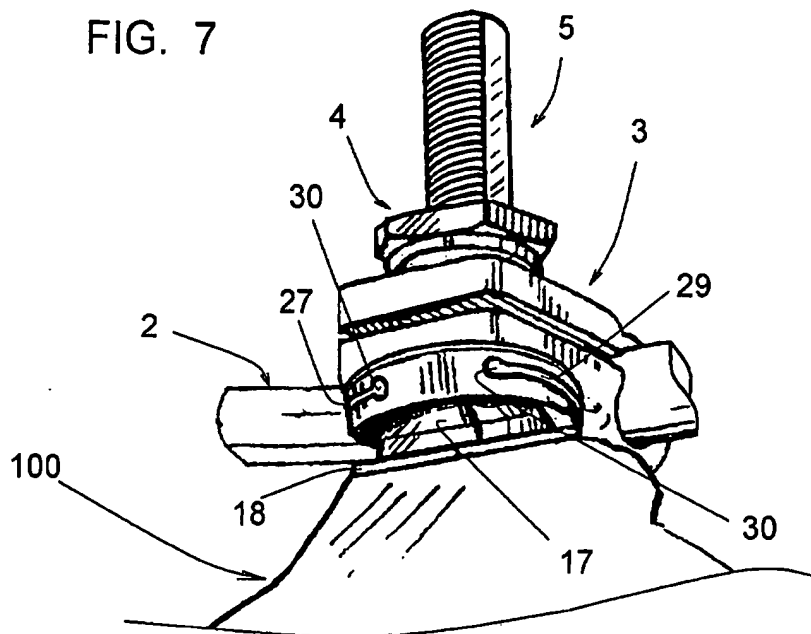


FIG. 7



3 / 4

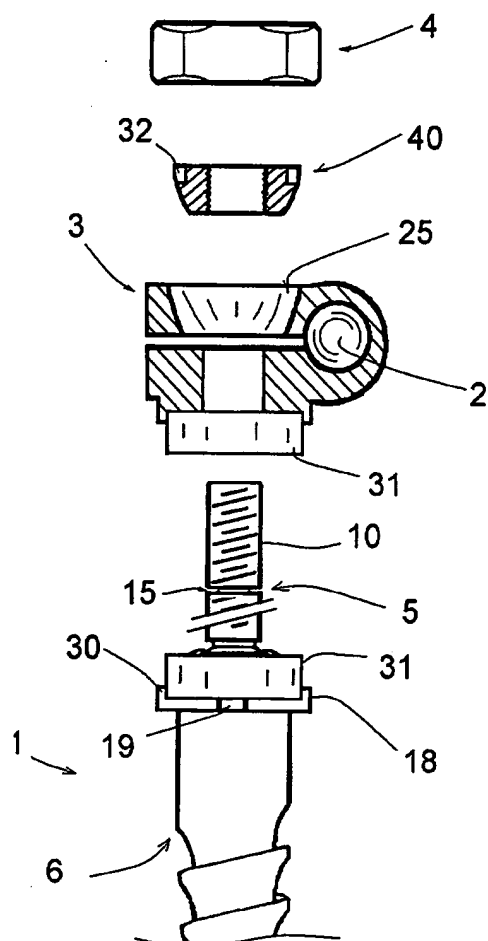


FIG. 8

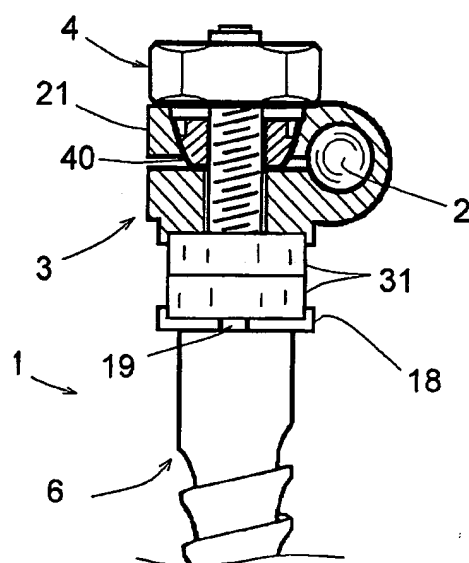


FIG. 9

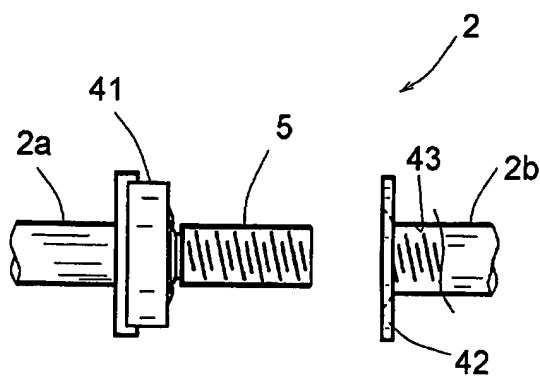


FIG. 10

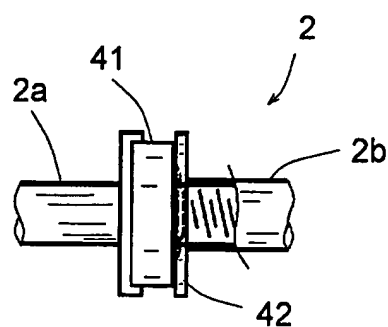


FIG. 11





## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 644378  
FR 0400747

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 242 708 A (HARMS J. & BIEDERMANN L.) 28 octobre 1987 (1987-10-28) * colonne 3, ligne 6 - ligne 10; figures 1-3 * * colonne 3, ligne 55 - colonne 44, ligne 15 *	1,3,4,7, 8	A61B17/70
Y	----- US 5 735 851 A (ERRICO J.P. ET AL) 7 avril 1998 (1998-04-07) * figure 10a *	1,3,4,9	
Y	----- FR 2 697 742 A (BIOMAT) 13 mai 1994 (1994-05-13) * page 11, ligne 14 - page 12, ligne 9; figure 1 * * page 8, ligne 22 - page 9, ligne 7 * -----	1,3,4,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)
			A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 septembre 2004		Nice, P	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul</p> <p>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie</p> <p>A : arrière-plan technologique</p> <p>O : divulgation non-écrite</p> <p>P : document intercalaire</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention</p> <p>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.</p> <p>D : cité dans la demande</p> <p>L : cité pour d'autres raisons</p> <p>.....</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> </div> </div>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0400747 FA 644378**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **07-09-2004**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0242708	A	28-10-1987	DE 3614101 C1	22-10-1987
			AT 82484 T	15-12-1992
			CA 1328591 C	19-04-1994
			DE 3782678 D1	24-12-1992
			EP 0242708 A2	28-10-1987
			ES 2035826 T3	01-05-1993
			JP 1802142 C	26-11-1993
			JP 5008011 B	01-02-1993
			JP 62277954 A	02-12-1987
			KR 9506929 B1	26-06-1995
			US 4946458 A	07-08-1990
-----				
US 5735851	A	07-04-1998	AU 731811 B2	05-04-2001
			AU 4673197 A	05-05-1998
			CA 2268152 A1	16-04-1998
			EP 0949887 A1	20-10-1999
			JP 2002515792 T	28-05-2002
			KR 2000048988 A	25-07-2000
			WO 9815233 A1	16-04-1998
			US 5800435 A	01-09-1998
-----				
FR 2697742	A	13-05-1994	FR 2697742 A1	13-05-1994
			AT 146064 T	15-12-1996
			CA 2109457 A1	07-05-1994
			DE 69306536 D1	23-01-1997
			DE 69306536 T2	28-05-1997
			EP 0596788 A1	11-05-1994
			ES 2096249 T3	01-03-1997
			GR 3022754 T3	30-06-1997
			JP 2666683 B2	22-10-1997
			JP 6165789 A	14-06-1994
			US 5380325 A	10-01-1995
-----				